



ISSN 1518-6512  
Novembro, 2011

## *Documentos* **133** *online*

Imagem: Liciane D. Bonato



## **VII Mostra de Iniciação Científica da Embrapa Trigo Resumos**

### **Organizado por:**

Mercedes Concórdia Carrão Panizzi  
Alberto Luiz Marsaro Júnior  
Casiane Salete Tibola  
Márcia Soares Chaves  
Douglas Lau  
João Carlos Haas  
João Leonardo Fernandes Pires  
Jorge Alberto de Gouvêa  
Joseani Mesquita Antunes  
Márcia Barrocas Moreira Pimentel  
Marialba Osorski dos Santos  
Mércio Luiz Strieder  
Sandra Patussi Brammer  
Paulo Roberto Valle da S. Pereira  
Ricardo Lima de Castro

Embrapa Trigo  
Passo Fundo, RS  
18 e 19 de outubro de 2011

## **Apresentação**

Integrando a programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2011 (Ciência no Brasil), no dia 18 e 19 de outubro, foi realizada na Embrapa Trigo a 7ª Mostra de Iniciação Científica. Participaram, como apresentadores de trabalhos, os bolsistas/estagiários de ensino superior, envolvidos em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na Embrapa Trigo.

A Mostra teve por objetivo promover o treinamento de bolsistas/estagiários da Unidade, complementando a formação que recebem de pesquisadores/orientadores em iniciação científica. Buscou também a consolidação da Mostra de Iniciação Científica da Embrapa Trigo como um fórum de divulgação e troca de experiências relacionadas às pesquisas em andamento na Unidade.

Foram apresentados oralmente 13 trabalhos de iniciação científica, divididos em três grandes grupos formados pelas seguintes áreas de pesquisa: a) Manejo e Nutrição de Plantas; b) Melhoramento e Biotecnologia; e c) Fitotecnia, Fitossanidade e Solos.

As apresentações encontram-se registradas nos resumos que constituem esse documento, sendo também parte do treinamento dos estudantes, em comunicação escrita de resultados de pesquisa.

Sérgio Roberto Dotto  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

## Introdução

Os estudantes que participaram da VII Mostra de Iniciação Científica da Embrapa Trigo são na maioria oriundos da Universidade de Passo Fundo - UPF e representam cursos que têm afinidades com as atividades desenvolvidas pela Unidade:

Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas e Engenharia Ambiental.

A metodologia utilizada para apresentação dos trabalhos, em sessão plenária contemplou um espaço de 10 minutos para cada estudante expor as atividades desenvolvidas, justificativa da pesquisa, objetivos, metodologia e principais resultados obtidos em cada projeto. Após, foram destinados 5 minutos para debates.

Uma comissão avaliadora (composta por pesquisadores da Embrapa Trigo) foi responsável pela análise das apresentações levando em consideração aspecto técnico e de formatação dos trabalhos. Foi escolhido o trabalho destaque cabendo citar:

**Título do trabalho:** “Base genética da resistência à ferrugem da folha em cultivares de trigo semeadas no Brasil no período 2008-2010”. Almeida, N.; Chaves, J. A.; Graichen, F. A. S.; Copetti, M. R.

**Estudante:** Nageli Almeida.

**Curso/Universidade:** Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo. Bolsista PIBIC-CNPq.

**Orientador:** Márcia Soares Chaves.

**Área:** Melhoramento e Biotecnologia.

Os programas de iniciação científica, em especial, quando associados a Instituições que se dedicam prioritariamente à pesquisa, desenvolvimento e inovação como a Embrapa, possibilitam ao acadêmico novas experiências que complementam o ensino que recebem nos cursos de graduação, tendo como destaque o rigor inerente a pesquisa científica. Também, cabe destacar que esta oportunidade confere ao estudante a possibilidade de aprofundamento futuro na área de pesquisa em cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado).

É importante salientar o papel do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento – CNPq (cinco bolsistas PIBIC e um aluno IC), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS, da Fundação Artur Bernardes da Universidade Federal de Viçosa - FUNARBE e da própria Embrapa que vêm investindo na formação de novas gerações de pesquisadores por meio da concessão de bolsas de iniciação científica e no financiamento de pesquisas no âmbito da Unidade.

A VII Mostra Científica da Embrapa Trigo buscou atender aos objetivos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2011, que aconteceu entre 18 e 24 de outubro de 2011 e que teve como tema principal: “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável”, particularmente no sentido de mobilização, em especial de jovens, em torno de temas e atividades de C&T, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação. Com esse objetivo a Mostra contou com a apresentação da palestra “A formação de um cientista” proferida pelo pesquisador da Embrapa Trigo, Antônio Ricardo Panizzi, na abertura do evento.

## Sumário

### Trabalhos técnico-científicos

#### Sessão de Manejo e Nutrição de Plantas

**CHUVA ÁCIDA E POSSÍVEIS DANOS NA CULTURA DO TRIGO.** Decesaro, A.; Vicari, M.B.; Remor, C.; Cunha, G. R.; Pasinato, A.; Santi, A., Dalmago, G.A.; Pires, J.L.F.

**VARIABILIDADE DA PRODUTIVIDADE DE MILHO SOB INFLUÊNCIA DO FENÔMENO ENOS NAS MESORREGIÕES DO RS.** Vicari, M. B.; Bazzan, E.; Santi, A.; Dalmago, G. A.; Cunha, G. R.; Kerber, T. L.; Pasinato, A.

#### Sessão de Melhoramento e Biotecnologia

**BASE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA À FERRUGEM DA FOLHA EM CULTIVARES DE TRIGO SEMEADAS NO BRASIL NO PERÍODO 2008-2010.** Almeida, N. P.; Chaves, M.S; Graichen, F. A. S.; Copetti, M. R.

**BUSCA DE SEQUÊNCIAS CANDIDATAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE MARCADORES MOLECULARES APLICÁVEIS AO MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO.** Alves C.; Nhani Jr., A.

**DIVERSIDADE ALÉLICA DO GENE *TaALMT1* E FENOTIPAGEM PARA A RESISTÊNCIA AO ALUMÍNIO EM 206 GENÓTIPOS BRASILEIROS DE TRIGO.** Barichello, D.; Consoli, L.; Pereira, J. F.; Silva Junior, J. P.; Fogaça, C. M.

**DIVERSIDADE GENÉTICA DA COLEÇÃO NUCLEAR DE TRIGO DA EMBRAPA ESTIMADA POR MEIO DE CARACTERES MORFOLÓGICOS.** Fabris, M. V.; Cargnin, A.; Kunz, J. R.; Favaretto, A. J.; Santos. U. de O.

**ESTABILIDADE GENÉTICA EM ACESSOS DE TRIGOS SINTÉTICOS.** Toniazzo, C.; Wiethölter, P.; Brammer, S.P.; Cargnin, A.

**INCORPORAÇÃO DE RESISTÊNCIA AO VÍRUS DO NANISMO AMARELO DA CEVADA EM GENÓTIPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)** . Giacomini, B.; Scheeren, P. L.; Lau, D.

**POLIMORFISMO ENTRE OS GENITORES DE DUAS POPULAÇÕES DE TRIGO PARA MAPEAMENTO GENÉTICO.** Ferreira, J. R.; Consoli, L.; Pereira, J. F.; Scagliusi, S. M. M.

**REGENERAÇÃO *in vitro* A PARTIR DE EMBRIÕES MADUROS DE TRIGO.** Roesler, E. A.; Morás, A.; Yamazaki Lau, E., Nicolau, M.

**TRATAMENTO DE PAPEL SUBSTRATO PARA CONTROLE DE PATÓGENOS DURANTE O TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA.** Bertan, C. R.; Barichello, D.; Eichelberger, L.; Bonissoni, T. A. B.

**USO DAS CÉLULAS ESTOMÁTICAS PARA AVALIAR O NÍVEL DE PLOIDIA DE PLANTAS DE TRIGO  
ORIGINADAS DA CULTURA *IN VITRO*.** Bortolanza, D.; Scagliusi, S.M.; Teixeira, M.S.

## **Sessão de Proteção de Plantas**

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA DIAGNOSE DE VÍRUS QUE CAUSAM MOSAICO EM TRIGO NO BRASIL.**  
Carminatti, A.J.; Mar, T.B.; Lau, D.; Bianchin, V.; Pereira, P.R.V. da S.

## **Sessão de Manejo e Nutrição de Plantas**

# CHUVA ÁCIDA E POSSÍVEIS DANOS NA CULTURA DO TRIGO

Decesaro, A.<sup>1</sup>; Vicari, M. B.<sup>1</sup>; Remor, C.<sup>1\*</sup>; Cunha, G. R.<sup>2\*\*</sup>; Pasinato, A.<sup>3</sup>; Santi, A.<sup>2</sup>; Dalmago, G. A.<sup>2</sup>; Pires, J. L. F.<sup>2</sup>

A intensificação da emissão de poluentes para a atmosfera, quer seja por atividades naturais ou antrópicas, pode aumentar a acidificação e provocar "chuvas ácidas", em referência à deposição úmida de uma solução com pH inferior a 5,6. Esse estudo, por meio de simulação de ocorrência de chuva ácida, visou à avaliação de possíveis danos causados por esse indicador de qualidade ambiental na cultura do trigo. O experimento foi realizado na Embrapa Trigo, em casa de vegetação, usando delineamento experimental em blocos ao acaso (3 repetições, sendo cada parcela composta por 10 vasos), seis tratamentos (níveis de pH) e duas cultivares de trigo: BRS Umbu e BRS 296. Após a semeadura (4/05/2011), iniciou-se a aplicação da água coletada da chuva (controle), e das águas acidificadas com diferentes variações de pH (pH 3,0; 4,0; 5,0; 5,6 e 6,0). A acidificação da água foi realizada com solução de ácido sulfúrico 1N, e as aplicações foram realizadas conforme demanda evaporativa do ambiente (em média, a cada 2 dias). As análises de avaliação fenológica, altura da planta, matéria seca da parte aérea, matéria seca das espigas, número de colmo e de espigas por vaso, número de grãos por espiga, peso de 1000 grãos, foram realizadas no decorrer e na finalização do ciclo da cultura. Nesse trabalho são apresentados e discutidos os dados coletados até a floração do trigo. Não foram observados danos visuais por possíveis injúrias causadas pelos níveis de acidez da água aplicada como chuva simulada. Para matéria seca da parte aérea (g/vaso) e de espigas (g/vaso), bem como número de colmos, de espigas por vaso e altura de planta (cm) não houve diferenças estatisticamente significativas pela ANOVA. Estes resultados estão em conformidade com outros estudos realizados com trigo, em que também não se observou sintoma visual de injúria nas folhas em função do pH da água das chuvas simuladas. No entanto, diferem de outros, quanto aos indicadores de acúmulo de matéria seca e altura de planta, que decresceram a partir de pH inferiores a 4,5. Nesse estudo: 1 - Não se observou sintomas visuais de injúria foliar causada por chuva ácida simulada em trigo; e 2 - Até a antese, não houve efeito estatisticamente significativo de chuva ácida simulada em trigo. As conclusões são preliminares e parciais (até a antese) e exigem cautela quanto à interpretação de ausência de efeito.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental-UPF. Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: andressa\_decasaro@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Analista da Embrapa Trigo.

\* Acadêmica do curso de Agronomia.

\*\* Orientador. E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br.

# VARIABILIDADE DA PRODUTIVIDADE DE MILHO SOB INFLUÊNCIA DO FENÔMENO ENOS NAS MESORREGIÕES DO RS

Vicari, M. B.<sup>1</sup>; Bazzan, E.<sup>2</sup>; Santi, A.<sup>3</sup>; Dalmago, G. A.<sup>3</sup>; Cunha, G. R.<sup>3</sup>; Kerber, T. L.<sup>4</sup>; Pasinato, A.<sup>5</sup>

A disponibilidade hídrica é fator fundamental associado ao desempenho das culturas, sendo determinante na definição da produtividade agrícola. No RS, em termos de área semeada, o milho é a segunda maior cultura agrícola, e por ser de sequeiro, a produção e produtividade apresentam grande variabilidade interanual, associada, principalmente à distribuição irregular das chuvas. Esta característica é altamente influenciada pelas fases do fenômeno El Niño – Oscilação Sul (ENOS), o qual altera o regime hídrico em escala global. Dessa forma, é de extrema importância avaliar impactos causados por esse fenômeno às culturas agrícolas. Nesse contexto, esse trabalho objetivou avaliar a influência qualitativa do fenômeno ENOS sobre a produtividade de milho nas mesorregiões do RS. Para isso foram identificados os anos de ocorrência de cada fase do fenômeno para o período 1975-2007. Essas, foram separadas entre El Niño, La Niña e Neutro, de acordo com o NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), apresentando ocorrências de 11 anos, 8 anos e 14 anos, respectivamente. Os dados de produção de milho foram obtidos no banco de dados do IBGE, organizados em relação às sete mesorregiões do Estado. Visando isolar apenas a influência do clima na série histórica de produção, realizou-se o tratamento desses dados, pela aplicação de um modelo de retirada de tendência tecnológica baseado na regressão linear dos dados. Após, foram calculados os desvios padrões dos dados tratados em relação à média da série histórica, sendo classificados como positivos e negativos e distribuídos em função das fases do fenômeno ENOS nos 33 anos da série analisada. Observou-se que nas três fases do fenômeno houve predominância de desvios positivos de produtividade. Entretanto, a tendência mais forte foi observada em anos de El Niño (64% a 82% dos anos) e La Niña (50 a 75% dos anos), em todas as mesorregiões. Já em anos com fase Neutra, observou-se, somente em três mesorregiões, desvios positivos (57% a 64% dos anos) de produtividade, sendo que o sudeste rio-grandense foi a região que apresentou mais desvios negativos. Estes resultados indicam que há maior probabilidade de perdas na produtividade de milho em anos Neutros, quando comparados com anos de El Niño e La Niña.

---

<sup>1</sup> Estagiário da Embrapa Trigo. Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da UPF. E-mail: matheus\_boni\_vicari@hotmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da UPF.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da UPF.

<sup>5</sup> Analista da Embrapa Trigo.

\* Orientador. E-mail: anderson@cnpt.embrapa.br.



## **Sessão de Melhoramento e Biotecnologia**

# BASE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA À FERRUGEM DA FOLHA EM CULTIVARES DE TRIGO SEMEADAS NO BRASIL NO PERÍODO 2008-2010\*

Almeida, N. P.<sup>1</sup>; Chaves, M. S.<sup>2\*\*</sup>; Graichen, F. A. S.<sup>3</sup>; Copetti, M. R.<sup>4</sup>

Até o ano de 2010 foram registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) 103 cultivares de trigo, as quais são indicadas para cultivo no Brasil pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, de acordo com as distintas regiões de adaptação. Em 2008, 2009 e 2010 a área tritícola no Brasil foi de 2.300.000, 2.400.000 e 2.150.000 ha respectivamente, sendo que em cada ano 14, 15 e 12 cultivares, ocuparam respectivamente, cerca de 80% desta área. Saber a composição genética das cultivares em relação à resistência a doenças permite a eleição das mais apropriadas para o cultivo em cada safra, balizada pelo conhecimento da virulência da população de patógenos. Assume-se que quanto maior for o número de genes, numa cultivar, que confirmam resistência à uma doença, maior será o número de mutações requeridas para que o patógeno supere essa resistência. O objetivo desse trabalho foi investigar a composição genética das cultivares mais populares no Brasil nos anos de 2008 a 2010 em relação aos genes de resistência à ferrugem da folha do trigo (genes *Lr*). As cultivares foram expostas em fase de plântula a 18 diferentes raças de *Puccinia triticina*, agente causal da ferrugem da folha. Também foram inoculadas com o mesmo conjunto de raças 55 linhagens isogênicas para os genes *Lr*. As reações de resistência e suscetibilidade foram baseadas nos tipos de infecção expressos nas plântulas, 15 dias após a inoculação. Os tipos de infecção 0, ;, 1 e 2 correspondem à reação de resistência e os tipos de infecção 3 e 4 correspondem à suscetibilidade. A postulação gênica foi realizada pela comparação entre os tipos de infecção das cultivares e das linhagens isogênicas para genes *Lr* com o auxílio do programa computacional GenePost SASMacro. O método permitiu também inferir a presença de genes de Resistência de Planta Adulta (RPA) à ferrugem da folha e dos genes de resistência à ferrugem do colmo *Sr24* e *Sr31*, ligados respectivamente aos genes *Lr24* e *Lr26*. Os genes *Lr* mais frequentes foram: *Lr14b*, *LrT2*, *Lr12*, *Lr17*, *Lr26*, *Lr23* e *Lr13*. As cultivares BRS Guamirim, BRS 208 e Fundacep 51 foram as que apresentaram a melhor combinação gênica, com 20 genes *Lr*, os quais incluem a combinação dos genes de RPA *Lr12+Lr13+Lr34+T2+T3*. Embora com menor número de genes (entre 11 e 13) as cultivares Fundacep 50, CD 108, Abalone e Supera também apresentaram a combinação de genes de RPA *Lr12+Lr13+Lr34+T2*. A presença dos genes *Sr24* e *Sr31* foi postulada nas cultivares BRS 208, BRS Guamirim, Fundacep 51 e Fundacep 52. Nas cultivares BRS 220, IPR 85, Safira, Abalone, Supera, Fundacep 50, Fundacep Nova Era postulou-se apenas a presença do gene *Sr31*.

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, UPF, Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Pesquisadora da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Professor da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

<sup>4</sup> Assistente, Laboratório de Ferrugens, Embrapa Trigo.

\* Apoio financeiro: CNPq.

\*\* Orientadora. E-mail: mchaves@cnpt.embrapa.br.

# BUSCA DE SEQUÊNCIAS CANDIDATAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE MARCADORES MOLECULARES APLICÁVEIS AO MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO

Alves C.<sup>1</sup>; Nhani Jr., A.<sup>2\*</sup>

O Brasil produz cerca de 6 milhões de toneladas de trigo por ano, porém o consumo anual é cerca de 10 milhões. Ferramentas da bioinformática e da biotecnologia podem fornecer estratégias de melhoramento genético visando a obtenção de cultivares de alta produtividade e qualidade do grão. Este trabalho teve como objetivo identificar sequências nucleotídicas de trigo com similaridade elevada e relacionadas a locos de características quantitativas (QTLs) de arroz, para o desenvolvimento de marcadores relacionados aos temas em estudo no Projeto de Melhoramento Genético de Trigo. Através de buscas no banco de dados NCBI-GenBank foi possível encontrar 23.917 ESTs, 51.900 GSS e 1.999 sequências nucleotídicas relacionadas com ferrugem da folha, giberela, alumínio, germinação na espiga, genes waxy, puroindolina, gluteninas, genes Rht (crescimento). No passo seguinte, foi feita a clusterização para obtenção de sequências consenso. Foram obtidos 3.774 contigs e 1.777 sequências isoladas, ou *singlets*. Com auxílio do programa BlastX buscou-se similaridade dessas sequências a ESTs de arroz. Para as sequências analisadas, foram separados os melhores resultados, tomando como base o parâmetro de valor esperado (*e-value*) de zero e maior *score*. As ESTs únicas obtidas com esta análise foram submetidas à busca de similaridade na base de dados OrygenesDB. O resultado mostrou que 94 ESTs apresentaram similaridade a regiões de QTLs de arroz, contendo contigs putativos (*tentative consensus*-TCs) da base de dados TIGR, e relacionados aos temas em estudo. Estas foram então anotadas com auxílio das ferramentas MAPMAN e Blast2GO. Estes programas utilizam as bases de dados NCBI-nr, Interpro, KEGG e Gene Ontology para identificação das sequências. Referências bibliográficas foram localizadas através do NCBI-PubMed. As seqüências com referência confirmada e de interesse para o melhoramento serviram de molde para a obtenção de iniciadores de amplificação (*primers*), utilizando a ferramenta Primer3Plus, totalizando 288. Em outra abordagem, cerca de 1,08 milhão de ESTs de *Triticum aestivum* foram clusterizadas, resultando em 101 mil contigs e aproximadamente 330 mil *singlets*. Sequências que compõem os contigs (aprox. 730 mil), foram recuperadas e estão sendo analisadas em nova montagem com auxílio de AutoSNP para detecção de polimorfismo de nucleotídeo simples.

---

<sup>1</sup> Bolsista Embrapa Trigo; Acadêmica do curso de Biologia da Universidade de Passo Fundo; e-mail carla\_alves@rocketmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador Embrapa Trigo.

\* Orientador. E-mail: nhani@cnpt.embrapa.br.

# DIVERSIDADE ALÉLICA DO GENE *TaALMT1* E FENOTIPAGEM PARA A RESISTÊNCIA AO ALUMÍNIO EM 206 GENÓTIPOS BRASILEIROS DE TRIGO

Barichello, D.<sup>1</sup>; Consoli, L.<sup>2</sup>; Pereira, J. F.<sup>3</sup>; Silva Junior, J. P.<sup>3</sup>; Fogaça, C. M.<sup>4</sup>

Em solos ácidos, o alumínio trivalente ( $Al^{+3}$ ) inibe o crescimento radicular das plantas provocando diminuição da absorção de água e nutrientes. Em trigo, um dos genes que confere resistência ao  $Al^{+3}$  é o *TaALMT1* que codifica um transportador de malato. O malato secretado pela raiz se liga ao  $Al^{+3}$  diminuindo ou neutralizando sua toxicidade. Assim este trabalho objetivou avaliar dois marcadores moleculares ligados ao gene *TaALMT1* e a resistência ao  $Al^{+3}$ , em hidroponia, em 206 cultivares brasileiros de trigo. Cada acesso foi cultivado na ausência e na presença de 2  $\mu M$  de alumínio e, após quatro dias, o comprimento da raiz de cada acesso foi medido e utilizado para calcular o crescimento relativo da raiz. A cultivar IAC5-Maringá foi usada como controle resistente e a cultivar Anahuac75 como controle sensível. Para as análises moleculares, o DNA dos 206 acessos foi extraído e utilizado em reações de PCR com o marcador LPF, que pode discriminar até seis tipos de promotores do gene *TaALMT1*, e um marcador CAPS, que identifica dois alelos deste gene. Uma análise inicial da resistência ao  $Al^{+3}$  revelou que alguns acessos apresentaram nível de resistência maior que o controle positivo e que, incluindo estes, 86 foram classificados como resistentes, 75 moderadamente resistentes, 27 moderadamente sensíveis, e 19 sensíveis ao  $Al^{+3}$ . Até o momento, dos 206 genótipos, 43 foram analisados com os marcadores LPF e CAPS. Destes 43 genótipos, oito possuem o promotor tipo I ou II, um o tipo IV, 30 o tipo V, e quatro o tipo VI, sendo que 32 possuem o alelo *TaALMT1-1* e 11 o alelo *TaALMT1-2*. Apesar de não haver nenhuma associação entre os alelos do marcador CAPS e a resistência ao  $Al^{+3}$ , a análise do promotor com o marcador LFP revela que 91,42% dos genótipos com promotores tipos V e VI são resistentes ou moderadamente resistentes e que 62,5% dos genótipos sensíveis ou moderadamente sensíveis possuem os promotores tipo I ou II. Além de identificar genótipos com maior resistência ao  $Al^{+3}$  que o controle positivo IAC5-Maringá, este trabalho possibilitou entender as características do gene *TaALMT1* presentes nestes cultivares.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Ciências Biológicas - B UPF. E-mail: dili.barichello@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Pós-doutoranda do CNPq.

\* Orientador. E-mail: consoli@cnpt.embrapa.br.

# DIVERSIDADE GENÉTICA DA COLEÇÃO NUCLEAR DE TRIGO DA EMBRAPA ESTIMADA POR MEIO DE CARACTERES MORFOLÓGICOS

Fabris, M. V.<sup>1</sup>; Cargnin, A.<sup>2</sup>; Kunz, J. R.<sup>3</sup>; Favaretto, A. J.<sup>3</sup>; Santos, U. de O.<sup>3</sup>

Os bancos de germoplasma são reservatórios de diversidade genética. No entanto, devido ao grande número de acessos conservados, os trabalhos nessa área são complexos. Visando uma alternativa para este problema, muitos autores optaram pela construção das chamadas coleções nucleares (*core collections*), as quais são compostas por genótipos que representam a máxima diversidade conservada, com o mínimo de repetitividade possível. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo estimar a diversidade genética entre os genótipos da coleção nuclear de trigo da Embrapa Trigo por meio de caracteres morfológicos. O trabalho foi conduzido no inverno de 2010. Foram avaliados 227 genótipos de trigo semeados à campo na área experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. A unidade experimental (genótipo) foi constituída por uma única parcela (repetição) com nove fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entre si, na densidade de aproximadamente 330 plantas/m<sup>2</sup>. Foram avaliados sete caracteres morfológicos: hábito de crescimento; frequência da folha bandeira e cerosidade da bainha, ambos por meio de notas de 1 a 5; espigamento e maturação (dias); altura de planta (cm) e rendimento de grãos (g/parcela). A partir dos dados obtidos foi realizada a estatística descritiva dos caracteres avaliados (média, valor mínimo e máximo, coeficiente de variação) e com base na Distância Euclidiana foi calculada a matriz de dissimilaridade genética entre os genótipos e posteriormente realizado o agrupamento pelo método da Ligação Média entre Grupos (UPGMA), assim como a projeção das distâncias no plano (3D). A análise de dissimilaridade genética por meio de caracteres morfológicos permitiu identificar variabilidade entre os genótipos da coleção nuclear de trigo da Embrapa. Isso foi evidenciado pela formação de diversos grupos de genótipos, apesar de haver um grupo com grande quantidade de genótipos. Os caracteres morfológicos de trigo estudados neste trabalho são representativos da diversidade genética, sendo eficientes na análise de dissimilaridade e posterior agrupamento dos genótipos.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia - UPF. Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: marcos.fabris@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Assistente da Embrapa Trigo.

\* Orientador. E-mail: adeliانو@cnpt.embrapa.br.

# ESTABILIDADE GENÉTICA EM ACESSOS DE TRIGOS SINTÉTICOS

Toniazco,C.<sup>1</sup>; Wiethölter, P.<sup>2</sup>; Brammer, S. P.<sup>3\*</sup>; Cargin, A.<sup>4</sup>

O desenvolvimento de trigos sintéticos visa a transferência de genes de importância agrônômica de espécies afins para o trigo cultivado. O trigo sintético é resultado do cruzamento entre uma espécie tetraploide AABB e outra diploide DD, originando um híbrido estéril ABD. Para restaurar a fertilidade, é feita a síntese artificial do trigo hexaploide, duplicando-se os cromossomos com colchicina. O objetivo do trabalho foi analisar a presença de micronúcleos em tétrades e células isoladas (micrósporos), permitindo, a partir disso, estimar a estabilidade genética de acessos de trigos sintéticos. Foram analisados, 67 acessos, oriundos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Trigo, os quais foram cultivados em casa de vegetação. Para a análise citológica, foram coletadas espigas no momento anterior à antese. Foram fixadas com fixador 3:1 (álcool etílico:ácido acético), por 24 horas, após transferidas para álcool 70% e armazenadas a -20°C, até o momento do uso. Na preparação das lâminas, foram usadas seis anteras de duas flores diferentes oriundas da região mediana da espiga, com três repetições para cada acesso. As anteras foram cortadas em pequenos pedaços para a liberação das células, sendo que foi feita uma leve pressão sobre a lamínula, a qual foi inserida sobre a amostra. O corante empregado foi carmin acético 1%. Foram analisadas em média 300 células por acesso. Do total de 20.100 células analisadas, 84% apresentaram características normais e 16% apresentaram micronúcleos. Verificaram-se os seguintes tipos celulares: a) tétrades e/ou micrósporos normais (84%); tétrades e/ou micrósporos com micronúcleos (16%). O acesso que apresentou a menor ocorrência de micronúcleos foi CASW00GH00062S (95%) e com a maior ocorrência foi CASS03GH00012S (66%). Os acessos de trigos sintéticos analisados apresentaram baixa incidência de micronúcleos, uma vez que os resultados obtidos indicaram que não foram observadas diferenças significativas (1%) na análise de variância. Entretanto, a presença de micronúcleos em alguns acessos pode indicar sobre algum tipo de instabilidade genética, a qual pode comprometer a fertilidade das plantas se houver forte interação genótipo-ambiente.

---

<sup>1</sup> Bióloga, Universidade de Passo Fundo, bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Pós Doutora, programa PNPd – CNPq/Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, colaborador.

\* Orientador. E-mail: sandra@cnpt.embrapa.br.

# INCORPORAÇÃO DE RESISTÊNCIA AO VÍRUS DO NANISMO AMARELO DA CEVADA EM GENÓTIPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) \*\*

Giacomin, B.<sup>1</sup>; Scheeren, P. L.<sup>2\*</sup>; Lau, D.<sup>2</sup>

Entre as principais pragas agrícolas, encontram-se os pulgões (Hemiptera, Aphididae). A espécie *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), vetora do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV), agente causal da virose do nanismo amarelo da cevada (VNAC), em cereais de inverno, tem sido a espécie de afídeo mais abundante na região sul-brasileira nos últimos anos e BYDV-PAV a espécie do vírus predominante em cereais de inverno nessa região. Plantas infectadas com o vírus apresentam nanismo, diminuição do tamanho das espigas e diminuição do número de grãos, além de alterações no crescimento e nos teores de clorofila, o que causa descoloração da folha que passa a ter tom amarelado. O objetivo deste trabalho foi incorporar resistência ao VNAC em genótipos de trigo. O experimento foi conduzido em telado, na Embrapa Trigo, no ano de 2010. Foram testados 194 genótipos de trigo do programa de melhoramento da Embrapa Trigo, conduzidos em 492 parcelas, incluindo testemunhas. Para cada parcela, foram semeadas 12 sementes de cada genótipo em duas repetições. Quando as plantas estavam com duas folhas expandidas foram inoculadas com cinco pulgões por plântula. O vetor utilizado foi o afídeo *R. padi*, infectado com isolado viral pertencente a espécie BYDV-PAV, originário de aveia, que está sendo mantido em câmara do insetário da Embrapa Trigo. O inóculo foi multiplicado a partir de plantas mantenedoras do isolado viral. Foram utilizados pulgões da espécie *R. padi* para aquisição do vírus e posterior inoculação de plantas de aveia. Posteriormente, para inoculação do VNAC nas populações de trigo, as plantas de aveia que continham os vetores foram cortadas e os fragmentos foliares foram transferidos para as plantas a serem inoculadas, posicionando o fragmento na forquilha formada pelas duas folhas. A avaliação dos sintomas foi feita por observação visual, sendo ao mesmo tempo realizada eliminação das plantas suscetíveis ao vírus. Plantas que apresentavam suas folhas amareladas foram eliminadas, mantendo apenas aquelas com resistência ou moderada resistência ao vírus. Como resultados foram selecionados e colhidos 64 genótipos, correspondendo a 32,98% dos genótipos testados. As plantas selecionadas foram trilhadas individualmente e os grãos passaram por seleção visual. Os grãos com destaques em enchimento foram semeados no bloco de cruzamento de trigo, no verão, para multiplicação e retrocruzamento. Como continuação dos trabalhos de incorporação dessa resistência, novos testes de resistência ao vírus estão sendo realizados em 2011 nas populações selecionadas em 2010.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo. Bolsista IC/CNPq. E-mail: barbaragiacomin@bol.com.br.

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Trigo,

\*Orientador. E-mail: scheeren@cnpt.embrapa.br.

\*\* Projeto desenvolvido com recursos financeiros da Embrapa e CNPq.

# POLIMORFISMO ENTRE OS GENITORES DE DUAS POPULAÇÕES DE TRIGO PARA MAPEAMENTO GENÉTICO

Ferreira, J. R.<sup>1</sup>; Consoli, L.<sup>2</sup>; Pereira, J. F.<sup>3</sup>; Scagliusi, S. M.<sup>3</sup>

Uma das limitações para a expansão da triticultura tropical, com o plantio do trigo no cerrado, está ligada ao estresse hídrico. O estudo de QTLs (*Quantitative Trait Loci*) é uma alternativa para melhor entender a resposta da planta de trigo sob condições de estresse hídrico (seca), e, conseqüentemente, contribuir para a criação de genótipos mais tolerantes, identificando regiões genômicas associadas a este estresse. Visando maximizar o uso de informações disponíveis da população internacional de mapeamento de trigo (ITMI), para a qual existe a disponibilidade de dados genotípicos para mais de 1400 locos, o objetivo deste trabalho foi identificar um conjunto de marcadores moleculares polimórficos na população ITMI e na população Seca, desenvolvida na Embrapa Trigo. Para o desenvolvimento deste trabalho, o DNA dos genitores foi extraído pelo método do CTAB e quantificado em gel de agarose. Depois de quantificado, foram realizadas reações de PCR (*polimerase chain reaction*) com 25 primers em diferentes misturas de reação e diferentes programas de termociclagem. Os fragmentos amplificados foram separados por eletroforese capilar na plataforma ABI 3100 e analisados no programa GeneMapper. Dos 25 marcadores analisados até o momento, 13 amplificaram fragmentos polimórficos para os genitores das duas populações, seis marcadores foram polimórficos para uma das populações (dois para ITMI e quatro para Seca) e seis foram monomórficos entre os quatro genitores. Os 13 marcadores polimórficos, juntamente com outros que estão sendo analisados, serão futuramente utilizados como âncoras para o alinhamento dos mapas genéticos e projeção dos QTLs de seca, visando a utilização dos locos da população ITMI colocalizados com os QTLs como candidatos para a saturação das regiões de interesse da população Seca.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas - UPF. Bolsista FUNARBE. E-mail: jessicarossetferreira@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

\* Orientador. E-mail: consoli@cnpt.embrapa.br.



# REGENERAÇÃO *in vitro* A PARTIR DE EMBRIÕES MADUROS DE TRIGO

Roesler, E. A.<sup>1</sup>; Morás, A.<sup>2</sup>; Yamazaki Lau, E.<sup>3</sup>; Nicolau, M.<sup>4</sup>

O processo de transformação genética depende da capacidade de regeneração *in vitro* para obter as plantas transgênicas. Um dos fatores que afeta a regeneração *in vitro* é o tipo de explante inicial, sendo o escutelo de embriões imaturos o mais utilizado em trigo. No entanto, nem sempre é possível ter embriões imaturos disponíveis durante o ano inteiro. Neste contexto, o uso de embriões maduros (presente nas sementes), os quais podem ser armazenados ao longo do ano, pode ser uma alternativa. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de regeneração dos embriões maduros das cultivares BR18-Terena e Bobwhite SH9826 em diferentes combinações de meios de cultura (tratamentos). Os tratamentos basearam-se nos protocolos desenvolvidos por Hu et al. (2003) e Wu et al. (2009), utilizando-se dois diferentes meios de cultura de indução de calos embriogênicos para cada protocolo, totalizando quatro tratamentos por genótipo. As sementes foram desinfestadas, feridas com estilete na região do embrião e colocadas em placa de Petri com a região do ferimento em contato com o meio de cultura. Os calos formados foram separados das sementes e transferidos para os meios de cultura subsequentes até obter plântulas regeneradas. A unidade experimental foi uma placa de Petri contendo 10 explantes, sendo cada experimento composto por cinco placas. Os experimentos com os dados submetidos à análise estatística tiveram duas repetições. O delineamento experimental foi de blocos casualizados. A eficiência de regeneração (ER), representada pela percentagem de calos que formaram plântulas, foi a medida de comparação. Foram iniciados 23 experimentos, sendo que somente oito forneceram dados suficientes para serem avaliados devido principalmente a perdas causadas por fungos e bactérias. Praticamente todos os explantes iniciais formaram calos, embora não tipicamente embriogênicos. A ER variou de 26 a 61%. Não houve efeito de cultivar e os tratamentos CM4C, DESCANSO e INDUÇÃO foram superiores ao ICC. Estes resultados preliminares sugerem que a ER de BR-18 é similar à de Bobwhite SH9826 e que a contaminação por fungos e bactérias é um grande problema com relação ao uso de embriões maduros como explantes. Aparentemente, a ER obtida é próxima à ER de embriões imaturos dos mesmos genótipos.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia - UPF. Bolsista da Embrapa. E-mail: eduardo-roesler@hotmail.com.

<sup>2</sup> Assistente, Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Pesquisadora, Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Analista, Embrapa Trigo.

\* Orientadora. E-mail: yamazaki@cnpt.embrapa.br.

Fonte Financiadora: Embrapa

# TRATAMENTO DE PAPEL SUBSTRATO PARA CONTROLE DE PATÓGENOS DURANTE O TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

Bertan, C. R.<sup>1</sup>; Barichello, D.<sup>2</sup>; Eichelberger, L.<sup>3</sup>; Bonissoni, T. A. B.<sup>4</sup>

Sementes podem abrigar e transportar microrganismos ou agentes patogênicos. Dentre eles, destacam-se os fungos fitopatogênicos que podem interferir nos resultados do teste de germinação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar tratamentos do papel substrato para o controle de fungos durante o teste de germinação de sementes de soja. O experimento foi conduzido no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Trigo, cujos tratamentos, com quatro repetições, foram arranjos da seguinte maneira: testemunha sem tratamento; papel germitest umedecido com solução de hipoclorito de sódio 0,02% e 0,2%; carbendazim 0,5 ml/L, 1 ml/L e 1,5 ml/L; thiabendazol 0,24 ml/L, 0,73 ml/L e 1,21 ml/L. Foi realizado o teste de germinação. A análise de variância foi realizada para identificar os efeitos dos tratamentos referentes aos resultados de plântulas normais, anormais e sementes mortas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. O hipoclorito de sódio não melhorou a germinação das sementes de soja em relação à testemunha sem tratamento, as plântulas apresentaram sintomas de fitotoxicidade e o produto prejudicou a integridade do papel germitest. Adicionalmente, no tratamento com hipoclorito de sódio a incidência de fungos nas sementes mortas e nas plântulas anormais foi semelhante a da testemunha. Os três tratamentos com carbendazim e os com thiabendazol melhoraram os resultados do teste de germinação pela diminuição das anormalidades de plântulas. Os tratamentos com carbendazim, independentemente da dose, apresentaram fitotoxicidade, com o escurecimento do hipocótilo de algumas plântulas sem, no entanto, caracterizar anormalidade. A presença de fungos em plântulas anormais e em sementes mortas foi mínima. Conclui-se que a menor dose de thiabendazol foi o melhor tratamento, melhorando a germinação em 15%. Desta forma recomenda-se novo estudo usando doses menores para o controle de patógenos no teste de germinação de soja.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas-B - URI-Campus de Erechim. E-mail: cassiabertan@hotmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas-B - UPF. E-mail: dili.barichello@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Assistente A da Embrapa Trigo.

\* Orientador. E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br.

# USO DAS CÉLULAS ESTOMÁTICAS PARA AVALIAR O NÍVEL DE PLOIDIA DE PLANTAS DE TRIGO ORIGINADAS DA CULTURA *IN VITRO*

Bortolanza, D.<sup>1</sup>; Scagliusi, S. M.<sup>2</sup>; Teixeira, M. S.<sup>3</sup>

Para se determinar o nível de ploidia de uma determinada espécie é usualmente utilizado o método direto de contagem de cromossomos em células de tecidos meristemáticos. No entanto, este método apresenta algumas dificuldades e limitações, uma vez que utiliza células jovens de pontas de raiz, podendo danificar o sistema radicular das plantas que serão avaliadas, além de necessitar de grande número de células em metáfase para contagem dos cromossomos. Conhecer antecipadamente o nível de ploidia de plantas originadas da cultura *in vitro* (via haploidização) se faz necessário já que apenas as plantas haplóides (n) deverão receber o tratamento para duplicação cromossômica, restaurando o nível de ploidia original da espécie. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização de método indireto simples, rápido e fácil para a determinação do nível de ploidia em plantas de trigo, utilizando o tamanho de células estomáticas presentes na face adaxial das folhas. Para execução do trabalho foi utilizado plantas com nível de ploidia conhecidos: *Triticum aestivum* L. - hexaploide (2n=42, genomas AABBDD) e *Triticum turgidum* ssp. *turgidum* - tetraploide (2n=28, genomas AABB), formando dois diferentes grupos de plantas. O efeito da variação intra-específica também foi avaliado utilizando-se sete genótipos diferentes de trigo (*Triticum aestivum* L.). As amostras foram confeccionadas através de películas obtidas com esmalte transparente, aplicadas na face superior de cada folha, removendo-as após secagem, e transferindo-as para lâminas comuns de microscopia óptica, cravando assim a imagem dos estômatos. Para cada genótipo testado foram montadas três lâminas e para cada lâmina 100 células foram registradas com três repetições cada. As películas originadas da face superior da folha foram observadas ao microscópio óptico, e o tamanho das células registrado em programa computacional (BEL Micro-Image Analyzer), submetendo os dados obtidos a análises estatísticas (F teste e Dunnet 5%). Observações preliminares indicaram haver diferenças entre as médias registradas, sendo o tamanho dos estômatos originados de plantas hexaploides significativamente superior ao de plantas tetraploides. Espera-se validar o método descrito, em plantas de trigo, utilizando grande número de amostras originadas da cultura de tecidos.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade de Passo Fundo (UPF). E-mail: 99230@upf.br.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Assistente A da Embrapa Trigo.

\* Orientadora. E-mail: mansur@cnpt.embrapa.br.

## **Sessão de Proteção de Plantas**

# AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA DIAGNOSE DE VÍRUS QUE CAUSAM MOSAICO EM TRIGO NO BRASIL

Carminatti, A. J.<sup>1</sup>; Mar, T. B.<sup>2</sup>; Lau, D.<sup>3\*</sup>; Bianchin, V.<sup>4</sup>; Pereira, P.R.V. da S.<sup>3</sup>

No Brasil, o mosaico comum do trigo é atribuído ao *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV, *Furovirus*) transmitido por *Polymyxa graminis*. Este vetor é capaz de transmitir para o trigo outras espécies de *Furovirus* (*Soil-borne cereal mosaic virus*, *Chinese wheat mosaic virus*) e de *Bymovirus*, como *Wheat spindle streak mosaic virus* (WSSMV) e *Wheat yellow mosaic virus* (WYMV). A diagnose do mosaico em trigo no Brasil tornou-se mais complexa com a introdução do ácaro *Aceria tosichella* Keifer (Acaria: *Eriophyidae*) capaz de transmitir várias espécies de vírus como *Wheat streak mosaic virus* (WSMV, *Tritimovirus*), *High plain virus* (HPV) e *Triticum mosaic virus* (TriMV). Este trabalho teve como objetivo testar métodos biológicos, sorológicos e moleculares para detecção de vírus causadores de mosaico em trigo. Para detecção biológica, 27 amostras de plantas de trigo com sintomas de mosaico foram inoculadas via extrato vegetal tamponado (tampão fosfato de potássio 0,2M, pH 7 com celite) em plantas de *Chenopodium amaranticolor*. A detecção sorológica foi realizada por DAS-ELISA utilizando antissoros (AGDIA Inc.) específicos para WSSMV, SBWMV, HPV e WSMV. A detecção molecular foi realizada via RT-PCR utilizando oligonucleotídeos universais para detecção dos vírus da família *Potyviridae* e, específicos, para SBWMV, WSSMV, WYMV, WSMV, HPV e TriMV. *C. amaranticolor* foi indicadora da presença de vírus exibindo reações locais (lesões cloróticas e/ou necróticas) para 14 amostras e sintomas sistêmicos para uma amostra. Por DAS-ELISA não obteve-se reação positiva, com exceção dos controles, para nenhum dos quatro antissoros testados. A detecção viral via RT-PCR funcionou para duas espécies da família *Potyviridae*. Obteve-se produto de RT-PCR de tamanho esperado utilizando-se os oligos universais (M4/S), assim como para os oligos específicos para WSMV (controle positivo) e WSSMV. O conjunto de métodos para detecção dos vírus que causam mosaico necessita ser aprimorado posto que pela combinação dos três métodos testados, amostras com sintomas de mosaico permaneceram sem o agente causal definido.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Ciências Biológicas/UPF–Bolsista PIBIC-CNPq, E-mail: alanjohnnyc@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestranda PPGAGRO-UPF.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Assistente A da Embrapa Trigo.

\*Orientador. E-mail: dlau@cnpt.embrapa.br.

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sandra Maria Mansur Scagliusi  
Membros: Anderson Santi, Douglas Lau (vice-presidente), Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, Joseani Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Martha Zavariz de Miranda, Renato Serena Fontaneli

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins  
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA TRIGO, 7., 2011, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 133). Organizado por: Mercedes Concórdia Carrão Panizzi, Alberto Luiz Marsaro Júnior, Casiane Salete Tibola, Márcia Soares Chaves, Douglas Lau, João Carlos Haas, João Leonardo Fernandes Pires, Jorge Alberto de Gouvêa, Joseani Mesquita Antunes, Márcia Barrocas Moreira Pimentel, Marialba Osorski dos Santos, Mércio Luiz Strieder, Sandra Patussi Brammer, Paulo Roberto Valle da S. Pereira, Ricardo Lima de Castro. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do133.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do133.htm)>.